

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-238325

(43)Date of publication of application : 05.09.2000

(51)Int.Cl.

B41J 2/44

B41J 2/45

B41J 2/455

H04N 1/036

(21)Application number : 11-045028

(71)Applicant : FUTABA CORP

(22)Date of filing : 23.02.1999

(72)Inventor : TSURUOKA YOSHIHISA

FUKUDA TATSUO

SHIMIZU YUKIHIKO

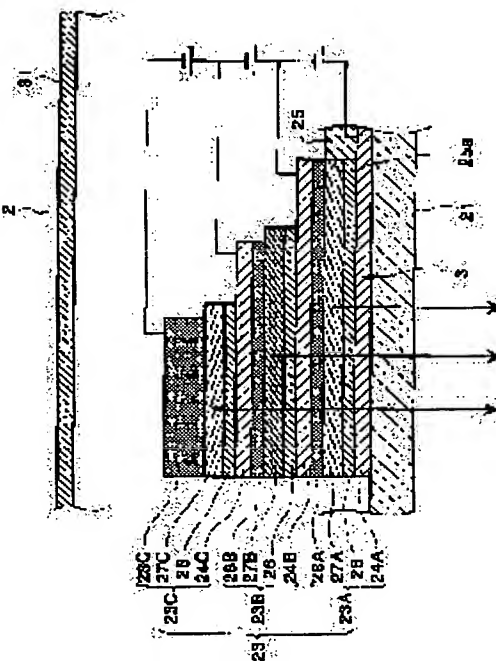
KOBORI YOICHI

(54) ORGANIC EL PRINT HEAD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To effectuate high image-quality exposure by emitting R, G and B lights from an equal point of light emission dots.

SOLUTION: An organic EL element 23A for projecting a red light, an organic EL element 23B for projecting a blue light and an organic EL element 23C for projecting a green light are sequentially perpendicularly layered on a substrate 21. Light emission dots of the organic EL elements 23A, 23B and 23C are arranged in a serpentine form in a main scanning direction. Each of the organic EL elements 23A, 23B and 23C has an organic layer including a light emission layer 27 layered between an anode 24 and a cathode 28. Among light emission layers 27A, 27B and 27C, a light emission area of the layer of a lowest exposure efficiency is largest and is smaller as the exposure efficiency is higher. The layers are formed with center points registered.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-238325

(P2000-238325A)

(43) 公開日 平成12年9月5日(2000.9.5)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
B 4 1 J	2/44	B 4 1 J 3/21	L 2 C 1 6 2
	2/45	H 0 4 N 1/036	A 5 C 0 5 1
	2/455		
H 0 4 N	1/036		

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願平11-45028

(22) 出願日 平成11年2月23日(1999.2.23)

(71) 出願人 000201814

双葉電子工業株式会社

千葉県茂原市大芝629

(72) 発明者 鶴岡 誠久

千葉県茂原市大芝629 双葉電子工業株式
会社内

(72) 発明者 福田 辰男

千葉県茂原市大芝629 双葉電子工業株式
会社内

(74) 代理人 100067323

弁理士 西村 教光 (外1名)

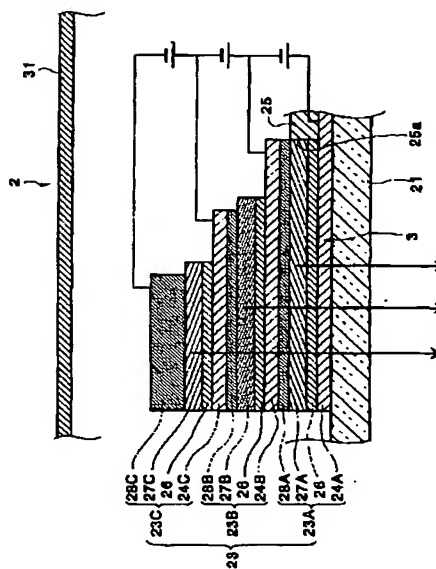
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機ELプリントヘッド

(57) 【要約】

【課題】 発光ドットの同一箇所から R、G、B の発光を行い、高画質の露光を可能にする。

【解決手段】 基板 21 の上には、赤色光を出射する有機 EL 素子 23 A、青色光を出射する有機 EL 素子 23 B、緑色光を出射する有機 EL 素子 23 C が順に垂直に積み重ねて形成され、有機 EL 素子 23 A、23 B、23 C の発光ドットは主走査方向に千鳥状に配置される。各有機 EL 素子 23 A、23 B、23 C は、陽極 24 と陰極 28 の間に発光層 27 を含む有機層が積層されたものである。発光層 27 A、27 B、27 C は、露光能力の最も低い層の発光面積が最も大きく、露光能力が高くなるにつれて発光面積が小さくなっており、中心点を揃えて形成される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも一方が透光性を有する第1の電極と第2の電極の間に発光層を含む有機層が基板上に積層形成され、前記発光層の発光によって得られるドット状の光を透光性を有する電極を介して記録媒体に選択的に照射して画像を形成する有機ELプリントヘッドにおいて、

前記第1の電極と前記第2の電極の間に発光層を含む有機層が積層された異なる発光スペクトル分布を有する複数の有機EL素子が前記基板上に垂直に積み重ねて形成されており、前記複数の有機EL素子の発光ドットが主走査方向に1列又は千鳥状に配置されていることを特徴とする有機ELプリントヘッド。

【請求項2】 前記複数の有機EL素子の各発光層は、略同一発光面積で形成され、前記記録媒体に照射される光量が記録媒体の感度に合せ、最適な色バランスとなるように入力されるパワーを可変して発光駆動されることを特徴とする請求項1記載の有機ELプリントヘッド。

【請求項3】 前記複数の有機EL素子の各発光層は同一パワーの入力により発光駆動され、前記記録媒体に照射される光量が記録媒体の感度に合せ、最適な色バランスとなるように前記各発光層が露光能力の低い発光層から順に前記基板側から積層され、露光能力の高い発光層になるにつれて発光面積が小さく形成されていることを特徴とする請求項1記載の有機ELプリントヘッド。

【請求項4】 前記発光ドットは、主走査方向の隙間を補間して前記記録媒体の主走査方向の1ラインの領域をカバーするように配置されており、

前記発光ドットは、主走査方向の幅及び又は副走査方向の幅を変化させて前記記録媒体に照射される光量が記録媒体の感度に合せ、最適な色バランスとなる輝度比に応じた発光面積で形成されていることを特徴とする請求項1～3いずれかに記載の有機ELプリントヘッド。

【請求項5】 前記発光ドットは、副走査方向の中心間の幅が同一であり、少なくとも副走査方向の幅を変化させて前記記録媒体に照射される光量が記録媒体の感度に合せ、最適な色バランスとなる輝度比に応じた発光面積で形成されていることを特徴とする請求項4記載の有機ELプリントヘッド。

【請求項6】 各色の画像信号に応じて前記記録媒体の同一位置に各色の画像が重なるように前記有機EL素子を制御し、多重露光することによって前記記録媒体にカラー画像を形成することを特徴とする請求項1～5いずれかに記載の有機ELプリントヘッド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、複数の発光ドットを備えた有機エレクトロルミネッセンス（以下、有機ELという）素子を用いてカラー画像を形成する有機ELプリントヘッドに関する。

【0002】

【従来の技術】 有機EL素子は、電子注入電極をなす陰極と正孔注入電極をなす陽極との間に蛍光性有機化合物を含む薄膜の有機層を挟んだ構造を有し、有機層に電子及び正孔を注入して再結合させることにより励起子（エキシトン）を生成させ、このエキシトンが失活する際の光の放出（蛍光・燐光）を利用して表示を行う表示素子である。

【0003】 ところで、近年、上記有機EL素子を光源に用いた光プリンタの提案がなされている。図6は特開平9-226172号公報に開示される有機ELアレイプリントヘッドの構成図、図7は同ヘッドの平面図、図8は図7のA-A線断面図である。

【0004】 この有機ELアレイプリントヘッドは、図6に示すように、チップオンボード基板51上に、有機ELアレイ52を有する有機ELアレイ基板53と、複数のドライバーIC54が配置されている。チップオンボード基板51とドライバーIC54との間、ドライバーIC54と有機ELアレイ基板53との間、チップオンボード基板51と有機ELアレイ基板52との間は、それぞれボンディングワイヤ55によって電気的に接続されている。そして、有機ELアレイ52からの発光は、ガラス基板裏面側に射出され、集束性ロッドレンズアレイ56を介して感光ドラム57に集光される。

【0005】 更に有機ELアレイ基板53の構成について説明すると、図7及び図8に示すように、ガラス基板61の上には所定パタンの透明電極62が形成され、この透明電極62の上には第1コンタクトホール63と第2コンタクトホール64以外の領域に絶縁膜65が形成されている。絶縁膜65の第2コンタクトホール64を含むように正孔輸送層66と発光層67が形成されており、この正孔輸送層66と発光層67を含むように電子注入電極68が形成されている。電子注入電極68の上には、第1コンタクトホール69と第2コンタクトホール70以外の領域に保護膜71が形成されている。保護膜71の上には、所定パターンの信号電極72が形成されている。また、保護膜71の第1コンタクトホール69を含むように所定パターンの共通電極73が形成されている。

【0006】 上記のように構成される有機ELアレイプリントヘッドでは、印字したい内容のデータをチップオンボード基板51上のドライバーIC54に送る。このドライバーIC54に送られたデータが「ON」のドットには、ドライバーIC54からボンディングワイヤ55を介して信号電極72に電流が供給される。データが「OFF」のドットには、ドライバーIC54からボンディングワイヤ55を介して信号電極72に電流が供給されない。

【0007】 信号電極72からの電流は絶縁膜65の第1コンタクトホール63を通り、透明電極62に流れ込

み、正孔輸送層66内への正孔注入を引き起こす。また、電子注入電極68からは発光層67への電子注入が起こる。これにより、電子は、発光層67の中を正孔輸送層66へと向かって移動し、正孔輸送層66との境界面に達すると、電子親和力の差により移動がブロックされる。

【0008】これに対し、正孔は、正孔輸送層66の中を移動して発光層67へ向かって移動し、発光層67との境界面に達すると、発光層67内に容易に注入される。この注入された正孔は発光層67で待機していた電子と再結合し、再結合エネルギーが発光層67の励起を引き起こす。そして、基底状態に戻るときに蛍光を発し、この発光はガラス基板61の裏面側へと向かって外部に放出される。その後、この放出された光は、集束性ロッドレンズアレイ56を介して感光ドラム57へ集光され、必要時間照射されることにより記録紙に所望の潜像が形成される。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記のように構成される従来の有機ELアレイプリントヘッドを自己発色型のカラープリンタの光源として対応させる場

$$MTF(w) = [i(w)_{\max} - i(w)_{\min} / i(w)_{\max} + i(w)_{\min}] \times 100(\%) \cdots \text{式}(1)$$

【0013】なお、 $i(w)_{\max}$ 、 $i(w)_{\min}$ は空間周波数 w (lp/mm)における矩形波応答の極大値、極小値である。そして、上記MTFは、100%に近い程、原画に忠実な像が形成されることになる。

【0014】また、R、G、Bの各色の発光ドットが別々の場所に配置されると、各色の発光ドットによる露光に遅延が生じ、画像ムラの要因になって高画質の露光を行うことができない。

【0015】そこで、本発明は、上記問題点を鑑みてなされたものであり、発光ドットの同一箇所から異なる発光スペクトル分布の発光が行え、高画質の露光が可能な有機ELプリントヘッドを提供することを目的としている。

【0016】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1の発明は、少なくとも一方が透光性を有する第1の電極と第2の電極の間に発光層を含む有機層が基板上に積層形成され、前記発光層の発光によって得られるドット状の光を透光性を有する電極を介して記録媒体に選択的に照射して画像を形成する有機ELプリントヘッドにおいて、前記第1の電極と前記第2の電極の間に発光層を含む有機層が積層された異なる発光スペクトル分布を有する複数の有機EL素子が前記基板上に垂直に積み重ねて形成されており、前記複数の有機EL素子の発光ドットが主走査方向に1列又は千鳥状に配置されていることを特徴とする。

【0017】請求項2の発明は、請求項1の有機ELプリントヘッドにおいて、前記複数の有機EL素子の各発

*合、有機蛍光材料をR、G、B各色に塗り分けて発光層67を形成し、R、G、Bの各色に発光する発光ドットを構成することが考えられる。

【0010】しかしながら、上記のように構成した場合、R、G、Bの発光ドットが別々の場所に配置され、これらR、G、Bの各色の発光を記録媒体の面上に正立等倍像として結像させるためにセルフオックレンズアレイが3列必要になり、組立て時に各アレイの位置ずれが生じやすいという問題が生ずる。しかも、セルフオックレンズアレイの光学性能を示すMTF (Modulation Transfer Function) が大きい所では使用できないという問題がある。

【0011】ここで、前記MTFは、セルフオックレンズアレイの画像伝送特性を評価する上で重要な画像の質、すなわち解像度を表すものである。このセルフオックレンズアレイのレスポンス関数であるMTFは、矩形波格子パターン像のスキャン、あるいは、CCDイメージセンサで受光し、その光量レベルから下記式(1)より算出される。

【0012】

光層は、略同一発光面積で形成され、前記記録媒体に照射される光量が記録媒体の感度に合せ、最適な色バランスとなるように入力されるパワーを変えて発光駆動されることを特徴とする。

【0018】請求項3の発明は、請求項1の有機ELプリントヘッドにおいて、前記複数の有機EL素子の各発光層は同一パワーの入力により発光駆動され、前記記録媒体に照射される光量が記録媒体の感度に合せ、最適な色バランスとなるように前記各発光層が露光能力の低い発光層から順に前記基板側から積層され、露光能力の高い発光層になるにつれて発光面積が小さく形成されていることを特徴とする。

【0019】請求項4の発明は、請求項1～3いずれかの有機ELプリントヘッドにおいて、前記発光ドットは、主走査方向の隙間を補間して前記記録媒体の主走査方向の1ラインの領域をカバーするように配置されており、前記発光ドットは、主走査方向の幅及び又は副走査方向の幅を変化させて前記記録媒体に照射される光量が記録媒体の感度に合せ、最適な色バランスとなる輝度比に応じた発光面積で形成されていることを特徴とする。

【0020】請求項5の発明は、請求項4の有機ELプリントヘッドにおいて、前記発光ドットは、副走査方向の中心間の幅が同一であり、少なくとも副走査方向の幅を変化させて前記記録媒体に照射される光量が記録媒体の感度に合せ、最適な色バランスとなる輝度比に応じた発光面積で形成されていることを特徴とする。

【0021】請求項6の発明は、請求項1～5いずれかの有機ELプリントヘッドにおいて、各色の画像信号に

応じて前記記録媒体の同一位置に各色の画像が重なるように前記有機EL素子を制御し、多重露光することによって前記記録媒体にカラー画像を形成することを特徴とする。

【0022】

【発明の実施の形態】図1は本発明による有機ELプリントヘッドを備えた有機ELプリンタ（光プリンタ）の概略構成図、図2は有機ELプリントヘッドの実施の形態を示す図であり、基板の外側から見た電極構造の概略を示す模式的な平面図、図3は同有機ELプリントヘッドの部分拡大断面図であり、図2のA-A線で切断して主走査方向から観察した拡大断面図である。なお、図2では封止キャップを省略している。

【0023】まず、有機ELプリントヘッド2の構造を説明する前に、図1に基づいて有機ELプリンタ1の概略構成について説明する。

【0024】有機ELプリンタ1は、光源としての有機ELプリントヘッド2を備えており、この有機ELプリントヘッド2から得たR、G、B3原色の光により、例えばカラーフィルム等の記録媒体Wに書き込みを1回の走査により行ってフルカラーの画像を形成するものである。

【0025】この有機ELプリンタ1は、例えばビデオ装置等から得られるデジタルのカラー画像信号によって駆動され、記録媒体Wに画像をフルカラーでプリントするカラービデオプリンタとして利用される。その他、電子写真方式プリンタ、銀塩方式プリンタ、ラベルプリンタ等に利用できる。

【0026】図1に示すように、有機ELプリンタ1は、所定箇所に位置決め固定された記録媒体Wに対し、矢印Aで示す副走査方向に沿って移動する有機ELプリントヘッド2の他、有機ELプリントヘッド2の発光部3からの光を記録媒体Wの面上に正立等倍像として結像させるための集光手段としてのセルフオックレンズアレイ4、反射鏡5を含む単一の光学系6が筐体12に内蔵されている。

【0027】集光手段としてのセルフオックレンズアレイ4は、特に図示はしないが、後述する有機ELプリントヘッド2の各発光ドットに対応してセルフオックレンズが規則正しく精密に2枚のフレーム板の間に配列されたものである。このセルフオックレンズアレイ4の間隙は、フレア光を除去するために、黒色のシリコン樹脂で充たされている。また、2枚のフレーム板には、セルフオックレンズの熱膨張とほぼ同じ特性を持つ材料（例えばガラス布基材エポキシ樹脂黒色積層板）が使用される。これにより、セルフオックレンズに対する熱歪の減少およびセルフオックレンズアレイの強度を増している。

【0028】図1に示すように、有機ELプリントヘッド2を内蔵した筐体12は、移動手段としての移動機構

7によって記録媒体Wに対して副走査方向に沿って往復移動する。移動機構7は、有機ELプリントヘッド2を内蔵した筐体12を副走査方向に移動可能に案内する図示しない案内手段と、駆動ベルト8が掛け回された一対のプーリ9、9と、プーリ9、9の一方を回転させる駆動モータ10とを有している。

【0029】有機ELプリントヘッド2を内蔵して駆動ベルト8に固定された筐体12は、駆動モータ10を駆動して駆動ベルト8を循環させれば、不図示の案内手段に案内されて副走査方向に沿って移動することができ、記録媒体Wとしてのカラーフィルムは、複数枚が所定位置に保持されており、光による書き込みが終了すると、排出機構11によって現像が行われると同時に筐体12外に排出される。

【0030】次に、図2及び図3に基づいて有機ELプリントヘッド2の構造を製造工程の手順に沿って説明する。なお、図2において、発光ドットの発光パターンとしては後述する図5（a）のパターンを採用したものを図示している。

【0031】有機ELプリントヘッド2は、ガラス等の透明性および絶縁性を有する基板21を基部としており、この基板21の上に略同一箇所異なる発光スペクトル分布を有する2組の発光パターン群22A、22Bを副走査方向に千鳥状に形成する。

【0032】各発光パターン群22A、22Bは、基板21の上に垂直に積み重ねて成膜された3組の有機EL素子23（23A、23B、23C）により発光部（発光ドット）3を形成している。これら3組の有機EL素子23は、各発光ドットをスタティック駆動することにより、発光ドット単位で個別に制御が可能であり、発光部3から所定の色の光（赤色、青色、緑色、又はこれらの混色）を出射している。

【0033】3組の有機EL素子23A、23B、23Cは、同時に発光駆動して色バランスを取ったときに、発光の強度（光量）が不足する順に基板21の上に垂直に積み重ねて形成される。図2及び図3の例では、露光能力を示す発光の強度が不足する順を赤色、青色、緑色としており、まず基板21の上に赤色光を出射する有機EL素子23Aを形成する。

【0034】有機EL素子23Aを形成するにあたっては、基板21上に透明な第1電極としての陽極24A（24）を形成する。陽極24Aの材質は、ITO（酸化インジウムと錫の複合酸化物）や、IDIXO（商品名：出光透明導電材料、Idemitsu Indium X-Metal Oxide、酸化インジウムと酸化亜鉛の複合酸化物）等のように、表面の仕事関数が4.0eV以上の透明な物質で構成する。図2に示す例において、陽極24Aは、副走査方向に千鳥状に2列配置されており、発光ドット単位で設けられる。陽極24Aの上方には、赤色でドット状に発光する発光層27A（27）が後工程で形成される。

【0035】陽極24Aの上には、赤色の発光ドットが所定の間隔をおいて副走査方向に千鳥状に配置されるように絶縁層25を形成する。図3に示すように、絶縁層25の中で、陽極24Aに相当する部分には後述する発光層27Aの発光ドットのパターン形状に相当する寸法形状の開口部25aを設け、陽極24Aを露出させる。この開口部25aが発光層27Aの発光ドットを区画する枠として機能する。前記絶縁層25は、感光性ポリイミド、或いはSiO₂、SiN等を材料としてスピコート法、蒸着法、スパッタ法等で基板21上の全面に形成する。そして、絶縁層25の一部をフォトリソ法を用いてパターンニングし、前記陽極24Aと略同様の千鳥のパターンの開口部25aを形成する。

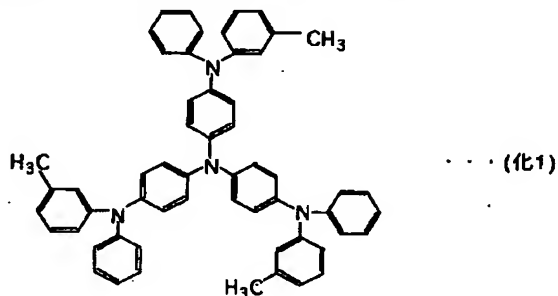
【0036】発光エリアとなる前記開口部25aの上から、開口部25aを埋めるように、ホール注入層やホー

*ル輸送層による有機層26を抵抗加熱蒸着法を用いて成膜する。成膜は発光エリア（開口部25a）に対応した金属マスクを基板21に密着させて行う。

【0037】この時、ホール注入層、ホール輸送層には可視域に対して透明な材料が好ましい。ホール注入層を構成するための材料としては、化学式(化1)に示すm-MDATA、即ち4,4',4''-tris(3-methylphenylphenylamino)triphenylamineがある。ホール輸送層を構成するための材料としては、化学式(化2)に示すTPD、即ちN,N'-diphenyl-N,N'-bis(3-methylphenyl)-1,1'-biphenyl-4,4'-diamine や、化学式(化3)に示すα-NPD、即ちN,N'-ビス-(1-ナフチル)-N,N'-ジフェニルベンジジンなどがある。

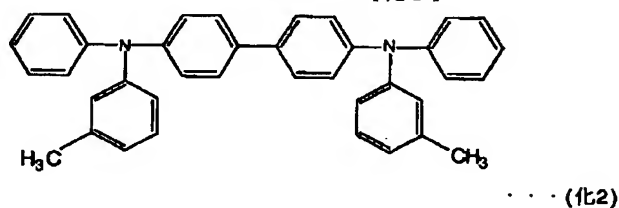
【0038】

【化1】



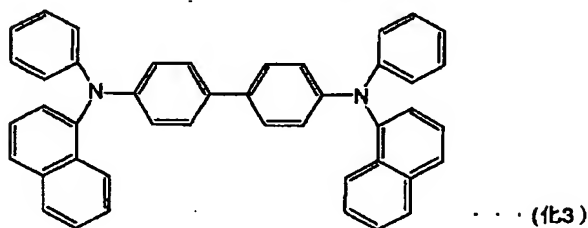
【0039】

※ ※ 【化2】



【0040】

★ ★ 【化3】



【0041】発光エリアとなる前記開口部25aに相当する部分に、赤色に発色する有機層としての発光層27A(27)を形成する。この赤色の発光ドットに対応した発光層27Aは、発光エリアを十分カバーする領域に金属マスクを介して成膜する。この発光層27Aを形成するための発光材料の選択は、使用する有機蛍光材料の発光スペクトル、発光効率、記録媒体Wの感光感度特性

によって決定され、色バランスを取ったときに最も発光の強度(光量)が不足する有機蛍光体で形成される。

【0042】発光層27Aの上に積層した有機層26の上には、第2電極としての陰極28A(28)を形成する。陰極28Aは、発光層27A(又は電子輸送層)との界面で電子注入が容易に行われるよう、仕事関数の小さい材料で形成する。良好な特性が得られるものとし

て、Li、Na、Mg、Ca等の単体、及びその化合物、或いはAl:Li、Mg:In、Mg:Ag等の各種合金が使用できる。陰極28Aは、透過率を良くするため、50nm以下の薄膜で形成される。

【0043】陰極28Aと陽極24Aとが交差する部分には、例えば図2に示す矩形状又は後述する図5(a)～(d)のいずれかのパターンからなる発光領域がある。

【0044】基板21の上に赤色光を出射する有機EL素子23Aが形成されると、この上に青色光を出射する有機EL素子23Bを形成する。

【0045】有機EL素子23Bを形成するにあたっては、上述した有機EL素子23Aの陽極24Aと同一材料、同一手法により透明な第1電極としての陽極24B(24)を有機EL素子23Aの陰極28A上に形成する。この陽極24Bの上方には、青色でドット状に発光する発光層27B(27)が後工程で形成される。

【0046】陽極24Bの上には、ホール注入層やホール輸送層による有機層26を抵抗加熱蒸着法を用いて成膜する。成膜は発光エリアに対応した金属マスクを基板21に密着させて行う。更に、この有機層26の上には、青色に発色する有機層としての発光層27B(27)を形成する。この青色の発光ドットに対応した発光層27Bは、発光エリアを十分カバーする領域に金属マスクを介して成膜する。この発光層27Bを形成するための発光材料の選択は、使用する有機蛍光材料の発光スペクトル、発光効率、記録媒体Wの感光感度特性によって決定され、色バランスを取ったときに発光の強度(光量)が2番目に不足する有機蛍光体で形成される。

【0047】発光層27Bの上に積層した有機層26の上には、第2電極としての陰極28B(28)を形成する。陰極28Bは、発光層27B(又は電子輸送層)との界面で電子注入が容易に行われるよう、前記陰極28Aと同様に仕事関数の小さい材料で形成する。陰極28Bは、透過率を良くするため、50nm以下の薄膜で形成される。

【0048】陰極28Bと陽極24Bとが交差する部分には、例えば図2に示す矩形状又は後述する図5(a)～(d)のいずれかのパターンからなる発光領域がある。この青色の発光領域は、図2及び図3に示す例において、赤色の発光領域と主走査方向の幅が同一で、副走査方向の幅が小さくなっており、全体として赤色の発光領域よりも面積が小さいものとなっている。

【0049】赤色光を出射する有機EL素子23Aの上に垂直に青色光を出射する有機EL素子23Bが形成されると、この上に緑色光を出射する有機EL素子23Cを垂直に形成する。

【0050】有機EL素子23Cを形成するにあたっては、上述した有機EL素子23Aの陽極24Aと同一材料、同一手法により透明な第1電極としての陽極24C

(24)を有機EL素子23Bの陰極28B上に形成する。この陽極24Cの上方には、緑色でドット状に発光する発光層27C(27)が後工程で形成される。

【0051】陽極24Cの上には、ホール注入層やホール輸送層による有機層26を抵抗加熱蒸着法を用いて成膜する。成膜は発光エリアに対応した金属マスクを基板21に密着させて行う。更に、この有機層26の上には、緑色に発色する有機層としての発光層27C(27)を形成する。この緑色の発光ドットに対応した発光層27Cは、発光エリアを十分カバーする領域に金属マスクを介して成膜する。この発光層27Cを形成するための発光材料の選択は、使用する有機蛍光材料の発光スペクトル、発光効率、記録媒体Wの感光感度特性によって決定され、色バランスを取ったときに発光の強度(光量)が1番高い有機蛍光体で形成される。

【0052】発光層27Cの上に積層した有機層26の上には、第2電極としての陰極28C(28)を形成する。陰極28Cは、発光層27C(又は電子輸送層)との界面で電子注入が容易に行われるよう、前記陰極28Aと同様に仕事関数の小さい材料で形成する。

【0053】陰極28Cと陽極24Cとが交差する部分には、例えば図2に示す矩形状又は後述する図5(a)～(d)のいずれかのパターンからなる発光領域がある。この緑色の発光領域は、図2及び図3に示す例において、赤色及び青色の発光領域と主走査方向の幅が同一で、副走査方向の幅が小さくなっており、全体として赤色及び青色の発光領域よりも面積が小さいものとなっている。

【0054】ここで、発光パターン群22A、22Bの発光部3(発光層27)は、主走査方向の隙間を補間して記録媒体Wの主走査方向の1ラインの領域をカバーするように千鳥状に配置される。更に説明すると、発光パターン群22A、22Bは、副走査方向から基板21の側面を見たときに、主走査方向に対して発光パターン群22Aの隣接する発光層27の間を補間するように発光パターン群22Bの発光層27が形成される。すなわち、図2において、上列の発光パターン群22Aにおける発光層27の主走査方向の幅は、副走査方向の端部が下列の発光パターン群22Bにおける発光層27の副走査方向の端部と揃う寸法、又はオーバーラップする寸法となっている。

【0055】なお、陽極24は、発光層27の各発光ドットが所定の間隔で一列に並ぶように配置してもよいが、そのようにすると陽極を電氣的に分離するためのスペースが必要となり、実質的に発光ドットを小さくしなければならず、記録媒体Wを露光した場合にスジムラが発生する。また、各陽極24は、発光ドットの並ぶ方向と直交する方向に引き出すために、図2に示す状態よりも幅を細くしなければならない。これは、抵抗率の高いITOで形成される陽極24としては好ましい構造では

ない。本例のように、各発光ドットを千鳥状に配置すれば、陽極24は配置しやすく、一列の場合の2倍の太さにできるので、抵抗を好ましい低さに抑えることができる。

【0056】上述したR、G、B各色の発光層27A、27B、27Cは、記録媒体Wの感光材によってフルカラー画像が形成できるように、その発光スペクトルの中心波長が感光材の感度に一致する材料を使用して形成する。

*

有機材料名	慣用名	ELスペクトル λ_p (nm)	輝度 (cd/m ²)	素子構成
4-(ジシアノメチレン)-6-(p-ジメチルアミノフェニル)-2-メチル-4Hピラン	DCM1	570-620	1,600 (100mA/cm ²)	ITO/TPD/Alq3+DCM1/Mg:Ag
4-(ジシアノメチレン)-6-[2-(9-ジエチルオキシ)エチル]-2-メチル-4Hピラン	DCM2	610-650	1,600 (100mA/cm ²)	ITO/TPD/Alq3+DCM2/Mg:Ag
4-(ジシアノメチレン)-2-メチル-6-(1,1,7,7-テトラメチルシロキシ)-9-E-ニル-4Hピラン	DCJT	620	770 (50mA/cm ²)	ITO/TPD/Alq3+DCJT/Mg:Ag

【0059】

※ ※【表2】

有機材料名	慣用名	ELスペクトル λ_p (nm)	輝度 (cd/m ²)	素子構成
1,4-ビス(2,2-ジフェニルエチニル)ビフェニル	DPVBI	475	6,000 (15V)	ITO/TPD/DPVBI/Alq3/Mg:Ag
ジスチルベンゼン誘導体	BCzVBI	475	10,000 (14V)	ITO/CuPc/TPD/DPVBI+BCzVBI/Alq3+タリオン6/Mg:Ag
アリジン亜鉛錯体	Zn(1AZM-Hex)	450	1,460 (20mA/cm ²)	ITO/TPD/Zn(1AZM-Hex)/Mg:Ag

【0060】

★ ★【表3】

有機材料名	慣用名	ELスペクトル λ_p (nm)	輝度 (cd/m ²)	素子構成
トリス(8-キノリノイル)アルミニウム(III)	Alq3	550	1,000 (10V)	ITO/TPD/Alq3/Mg:Ag
3-(2-ベンゾチアゾリル)-7-ジエチルアミノナリル	タリオン6	510	1,980 (20mA/cm ²)	ITO/TPD/Alq3+タリオン6/Mg:Ag
ナカリトロン誘導体	Q'd	540	2,000 (20mA/cm ²)	ITO/TPD/Alq3+Q'd/Mg:Ag

【0061】各有機蛍光体は、その材料に応じた最適な 50 成膜条件が存在する。それぞれ単層膜で使用したり、適

当なホスト材料にドーピングして使用する。

【0062】各色の発光層27A, 27B, 27Cを形成した後、その上には必要に応じて有機層である電子輸送層を形成するが、これも使用する有機蛍光体材料の特性に従って決定する。

【0063】基板21上に上記有機EL素子23A, 23B, 23Cが形成された後、水分を十分取り除いた不活性ガス中で封止部材としての封止キャップ31を基板21の上面に封着して封止を行い、有機ELプリントヘッド2の作製プロセスを完了する。

【0064】ここで、図5(a)~(d)は、R, G, B各色の色バランスを取る際に、有機EL素子23A, 23B, 23Cの発光層27A, 27B, 27Cに適用可能な発光ドットのパターン例を示している。なお、図5(a)~(d)はR, G, Bの各パターンを分離して図示している。

【0065】まず、図5(a)~(c)の発光ドットのパターンでは、主走査方向の幅が等しく、副走査方向の幅を変化させて階調をもたせている。これにより、R, G, Bの各色の輝度が一定となるように発光層27A, 27B, 27Cの発光面積を補正している。

【0066】図5(d)の発光ドットのパターンでは、各発光ドットの基準面積(幅 $a \times a$ のドット面積に相当)内において、主走査方向及び副走査方向の幅を変化させて階調をもたせている。これにより、R, G, Bの各色の輝度が一定となるように発光層27A, 27B, 27Cの発光面積を補正している。

【0067】そして、発光層27(27A, 27B, 27C)の発光ドットのパターンは、主走査方向の各箇所において副走査方向の面積積算量が同一となるように分割される。

【0068】図5(a)において、各発光層27A, 27B, 27Cは、1つのパターンで構成される。各発光層27A, 27B, 27Cは、主走査方向の幅 a が同一寸法であり、中心点が一致して積層形成される。また、発光層27A, 27B, 27Cの各パターンの副走査方向の幅 c (c_1, c_2, c_3)が異なった寸法になっている。

【0069】図示の例では、発光層27A, 27B, 27Cの面積比が1:2:3となるように、副走査方向の幅 c (c_1, c_2, c_3)が設定されている。この副走査方向の幅 c_1, c_2, c_3 の比率は、最適な色バランスを得るため、使用される記録媒体Wの感度特性、発光層27に使用される材料の発光スペクトル及び発光効率によって決定される。

【0070】具体的数値を示すと、各発光層27A, 27B, 27Cのパターンは、主走査方向の幅 a が0.12mmである。赤色に発色する発光層23Aは、パターンの副走査方向の幅 c_2 が0.12mmである。青色に発色する発光層23Bは、パターンの副走査方向の幅 c

3が0.08mmである。緑色に発色する発光層27Cは、パターンの副走査方向の幅 c_1 が0.04mmである。

【0071】図5(b)において、各発光層27A, 27B, 27Cは、主走査方向の幅 a が同一寸法であり、中心点が一致して積層形成される。また、基準面積(幅 $a \times a$ のドット面積に相当)内において、発光層27A, 27B, 27Cの各パターンの副走査方向の幅 c (c_1, c_2, c_3)が異なった寸法となっている。

10 【0072】図示の例では、発光層27Aが1つのパターン、発光層27Bと発光層27Cが2つのパターンで構成されている。そして、発光層27A, 27B, 27Cの面積比が1:2:3となるように、各パターンの副走査方向の幅 c (c_1, c_2, c_3)が設定されている。この副走査方向の幅 c_1, c_2, c_3 の比率は、最適な色バランスを得るため、使用される記録媒体Wの感度特性、発光層23に使用される材料の発光スペクトル及び発光効率によって決定される。

20 【0073】具体的数値を示すと、各発光層27A, 27B, 27Cのパターンは、主走査方向の幅 a が0.12mmである。発光層27Aは、副走査方向の幅 c_2 が0.12mm($=a$)である。発光層27Bは、2つのパターンの副走査方向の上下端の幅が0.12mm($=a$)であって、1つのパターンの副走査方向の幅 c_3 が0.04mmである。発光層27Cは、2つのパターンの副走査方向の上下端の幅が0.12mm($=a$)であって、1つのパターンの副走査方向の幅 c_1 が0.02mmである。

30 【0074】図5(c)のパターンは図5(b)の変形例であり、発光面積を補正する発光層27B, 27Cに関し、基準面積(幅 $a \times a$ のドット面積に相当)内において、発光層27B, 27Cを副走査方向に更に複数のパターンに分割している。

【0075】図示の例では、発光層27Aが1つのパターン、発光層27Bと発光層27Cが4つのパターンで構成されている。そして、発光層27A, 27B, 27Cの面積比が1:2:3となるように、各パターンの副走査方向の幅 c (c_1, c_2, c_3)が設定されている。この副走査方向の幅 c_1, c_2, c_3 の比率は、最適な色バランスを得るため、使用される記録媒体Wの感度特性、発光層23に使用される材料の発光スペクトル及び発光効率によって決定される。

50 【0076】具体的数値を示すと、各発光層27A, 27B, 27Cのパターンは、主走査方向の幅 a が0.12mmである。発光層27Aは、副走査方向の幅 c_2 が0.12mm($=a$)である。発光層27Bは、上下端に位置する2つのパターンの副走査方向の上下端の幅が0.12mm($=a$)であって、1つのパターンの副走査方向の幅 c_3 が0.02mmである。発光層27Cは、上下端に位置する2つのパターンの副走査方向の上

下端の幅が $0.12\text{ mm} (=a)$ であって、1つのパターンの副走査方向の幅 $c1$ が 0.01 mm である。

【0077】図5(d)において、各発光層27A、27B、27Cは、基準面積(幅 $a \times a$ のドット面積に相当)内において、発光層27A、27B、27Cの各パターンの主走査方向 a ($a1$ 、 $a2$ 、 $a3$)及び副走査方向の幅 c ($c1$ 、 $c2$ 、 $c3$)が異なった寸法となっている。

【0078】図示の例では、発光層27Aが1つのパターン、発光層27Bと発光層27Cが14つのパターンで構成されている。そして、発光層27A、27B、27Cの面積比が $1:2:3$ となるように、各パターンの主走査方向の幅 a ($a1$ 、 $a2$ 、 $a3$)と副走査方向の幅 c ($c1$ 、 $c2$ 、 $c3$)が設定されている。この主走査方向の幅 $a1$ 、 $a2$ 、 $a3$ と副走査方向の幅 $c1$ 、 $c2$ 、 $c3$ の比率は、最適な色バランスを得るため、使用される記録媒体Wの感度特性、発光層23に使用される材料の発光スペクトル及び発光効率によって決定される。

【0079】具体的数値を示すと、発光層27Aは、主走査方向の幅 $a2$ 、副走査方向の幅 $c2$ それぞれが 0.12 mm である。発光層27Bは、左右端に位置する2つのパターンの主走査方向の左右端の幅と上下端に位置する2つのパターンの副走査方向の上下端の幅が $0.12\text{ mm} (=a)$ であって、1つのパターンの主走査方向の幅 $a3$ と副走査方向の幅 $c3$ が 0.0227 mm である。発光層27Cは、左右端に位置する2つのパターンの主走査方向の左右端の幅と上下端に位置する2つのパターンの副走査方向の上下端の幅が $0.12\text{ mm} (=a)$ であって、1つのパターンの主走査方向の幅 $a1$ と副走査方向の幅 $c1$ が 0.0185 mm である。

【0080】上記図5(a)～(d)の発光パターンにおける具体的数値は、発光層27(27A、27B、27C)として適当なカラーの有機蛍光材料を使用し、 $G:B:R=1:2:3$ の輝度比に対応した面積補正を行う場合の例である。

【0081】上述した発光層27の発光ドットのパターンは、記録媒体Wの露光を行った際に、スジムラ等が出てにくいように、有機ELプリントヘッド2の移動方向である主走査方向の幅は変えず、主走査方向に平行な非発光部を設けて補正することが好ましい。これは、有機ELプリントヘッド2が副走査方向に移動することによって記録媒体Wを順次露光していくため、主走査方向のライン欠陥が画質に影響されにくいことによる。

【0082】したがって、発光層27の発光ドットのパターンは、上記の条件を満足するパターン形状であれば、図5(a)～(d)に示すものに限定されるものではない。また、発光層27の各パターン間の副走査方向の幅 H は、基準領域の副走査方向の幅 a 以上の寸法に設定されている。

【0083】ところで、上記有機ELプリントヘッド2の構成では、各発光パターン群22A、22BのR、G、B各色の発光ドットを輝度比に対応した面積として全発光ドットの光量が一定になるように補正しているが、各発光パターン群22A、22BのR、G、B各色の発光ドットの面積を同一面積とし、各色の発光ドット(発光層27A、27B、27C)に加えられるパワー(駆動電流密度)、又はパルス幅等を輝度比に対応して可変する構成としてもよい。

【0084】以上のようにして構成される有機ELプリントヘッド2を駆動する場合には、各発光ドットがスタティック駆動される。その際、最上部の陰極28Cがグラウンドレベルとなり、この陰極28C以外の陰極28A、28Bは他色の陽極としても作用する。そして、各色の電極には制御用のドライバーが接続されており、それぞれ画像メモリに格納された画像データ(画像信号)に従ってオンし、そのタイミングに同期して、記録媒体Wの同一位置にR、G、Bの画像が重なるように有機ELプリントヘッド2を副走査方向に移動させる。この有機ELプリントヘッド2の一回の移動走査により、記録媒体Wの同一箇所にもR、G、Bの各色のドット状の光を必要に応じて多重露光することができる。

【0085】そして、上記実施の形態の有機ELプリントヘッド2によれば、蛍光表示管を利用したプリントヘッドと比較した場合に有用な下記(1)～(6)に示す特徴を活かした上で以下に説明するような効果を奏する。

【0086】(1) 蛍光表示管を使用したプリントヘッドと比較して、消費電力が $1/3 \sim 1/5$ になる。

(2) 基板の材厚はデバイスの大きさに関係なく 1.1 mm 以下にでき、デバイスとしての厚さが $1/3 \sim 1/5$ になる。

(3) 重量が $1/2$ 以下になる。

(4) デッドスペースが少なく、小型化が可能である。

(5) 発光特性の変動が少なく、補正が容易である。

(6) 外部カラーフィルタ切替え方式では、フルカラーの1画面を書き込みするのに3回ヘッドを移動させる必要があるのに対し、1プロセスの露光でフルカラーの色再現が可能となる。

【0087】本実施の形態の有機ELプリントヘッド2は、副走査方向に千鳥状に配置された複数の発光ドットを有する発光パターン群22A、22Bを2組備え、各発光パターン群22A、22Bの発光ドットがR、G、Bの各発光層27A、27B、27Cを一对の電極(陽極24、陰極28)間に挟んで基板21上に垂直に積み重ねて構成されており、各色の発光ドットを個別に制御できるようになっている。これにより、有機ELプリントヘッド2を副走査方向に1回移動させるだけで記録媒体Wに対して良好な画質のフルカラー画像を形成することができる。

【0088】各色の発光ドットの発光強度は、色バランスを取るために、発光面積、印加電圧、パルス幅等で補正するので、記録媒体Wの感光感度特性に適合した最適条件でフルカラー画像の露光を行うことができる。

【0089】発光パターン群22A、22Bの発光ドットは、R、G、Bの各発光層27A、27B、27Cが中心を揃えて略同一箇所に積層形成されるので、発光ドットから出射された光を記録媒体Wの面上に正立等倍像として集光させるにあたって、セルフオックレンズアレイ4をMTFが最適な所で使用することができる。しかも、セルフオックレンズアレイ4をR、G、Bの発光ドットに共通に使用できるので、従来のように各色毎にセルフオックレンズアレイを必要とする構成に比べて組立て時の位置ずれに強く、光量ムラを低減することができる。

【0090】発光パターン群22A、22BのR、G、B各色の発光ドットは、略同一箇所に積層形成されるので、各発光ドットの駆動制御が容易となり、露光の遅延が少なく、記録媒体Wに対して高画質の露光が可能となる。

【0091】使用される記録媒体Wの感度特性、発光層27の発光スペクトルに応じて各発光パターン群22A、22Bにおける発光層27の発光ドットに面積階調をもたせて補正を行う構成とすれば、各発光パターン群22A、22Bの発光層27に加えられる単位面積当たりのパワー（駆動電流密度）を可変することなく一定に保ち、全発光層27の発光輝度が最適な色バランスになるように光量の補正を行うことができる。

【0092】しかも、各発光パターン群22A、22Bの発光層27に加えられる単位面積当たりのパワーが一定なので、動作電圧の共通化が図れるとともに、各発光層27の劣化スピードを均一にすることができる。その結果、色バランスも変化しないので、色再現性に優れた高画質の画像を安定して得ることができる。

【0093】具体的に、図5（a）に示す発光パターンを発光層27の発光ドットに採用した場合、発光パターン群22A、22Bの発光部3（発光層27）は、各色の主走査方向の寸法が同一なので、主走査方向のライン欠陥の影響が小さく、スジムラの少ない画像を得ることができる。

【0094】更に、図5（b）～（d）のいずれかの発光パターンを発光層27に採用した場合、発光パターン群22A、22Bの発光部3（発光層27）は、副走査方向のドット寸法が変らず、各色の主走査方向の寸法が同一であり、基準面積内で副走査方向の幅が分割される構成なので、解像度を犠牲にせず、主走査方向及び副走査方向のライン欠陥の影響が小さくなり、更にスジムラの影響が小さい高画質の画像を得ることができる。

【0095】ところで、上述した実施の形態では、所定箇所に位置決め固定された記録媒体Wに対し、有機EL

プリントヘッド2を副走査方向に往復移動させて記録媒体Wに所望の面露光を行う構成としたが、有機ELプリントヘッド2を所定箇所に位置決め固定し、この位置決め固定された有機ELプリントヘッド2に対して記録媒体Wを副走査方向に移動する構成としてもよい。すなわち、有機ELプリントヘッド2と記録媒体Wとは、副走査方向に対して相対的に移動できる構成であればよい。

【0096】また、有機ELプリントヘッド2として、発光ドットを千鳥状に配置した構成について説明したが、発光ドットは記録媒体Wの主走査方向の1ラインの領域をカバーできる配置であれば、主走査方向に同一色の発光ドットが1列に並ぶように配置したり、発光ドットを主走査方向に平行に2列以上形成してもよい。

【0097】更に、有機EL素子23A、23B、23Cは、第1の電極を陽極24（24A、24B、24C）とし、第2の電極を陰極28（28A、28B、28C）として説明したが、陽極22と陰極28を逆転させた構成としてもよく、その場合、有機層の積層構造も逆転した構成となる。

【0098】上記実施の形態の有機ELプリントヘッド2は、異なる発光スペクトル分布を有する発光層27として、赤色の発色する発光層27A、青色に発色する発光層27B、緑色に発色する発光層27Cを備えた構成として説明したが、異なる発光スペクトル分布を有する2色以上の発光層が積層された有機EL素子を基板21上に垂直に積み重ねた構成であればよい。

【0099】

【発明の効果】以上の説明で明らかなように、本発明によれば、異なる発光スペクトル分布を有する複数の有機EL素子が基板上に垂直に積み重ねて形成することにより、例えば発光ドットから出射された光を記録媒体Wの面上に正立等倍像として集光させる場合、セルフオックレンズアレイをMTFが最適な所で使用することができる。しかも、セルフオックレンズアレイをR、G、Bの発光ドットに共通に使用できるので、従来のように各色毎にセルフオックレンズアレイを必要とする構成に比べて組立て時の位置ずれに強く、光量ムラを低減することができる。

【0100】また、各色の光を出射する有機EL素子の発光層が略同一箇所に積層形成されるので、各発光ドットの駆動制御が容易となり、露光の遅延が少なく、記録媒体Wに対して高画質の露光が可能となる。

【0101】記録媒体に照射される光量が記録媒体の感度特性に応じて、最適な色バランスとなるように各発光ドットの光量を補正するので、記録媒体の感光感度特性に適合した最適条件でフルカラー画像の露光を行うことができる。

【0102】各発光ドットの発光層に加えられる単位面積当たりのパワー（駆動電流密度）を一定に保ち、光量の補正を行うことができるので、動作電圧の共通化が図

れるとともに、各発光層の劣化スピードを均一にすることができ、その結果、色バランスも変化しないので、色再現性に優れた高画質の画像を安定して得ることができる。

【0103】主走査方向の隙間を補間して記録媒体の主走査方向の1ラインの領域をカバーするように各発光ドットを配置することにより、主走査方向のライン欠陥の影響が小さく、スジムラの少ない画像を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による有機ELプリントヘッドを備えた有機ELプリンタの概略構成図

【図2】有機ELプリントヘッドの実施の形態を示す図であり、基板の外側から見た電極構造の概略を示す模式的な平面図

【図3】同有機ELプリントヘッドの部分拡大断面図で*

*あり、図2のA-A線で切断して主走査方向から観察した拡大断面図

【図4】記録媒体の赤、緑、青の各色の感光材感度特性の一例を示す図

【図5】(a)～(d)発光層の発光パターン例を示す図

【図6】特開平9-226172号公報に開示される有機ELアレイプリントヘッドの構成図

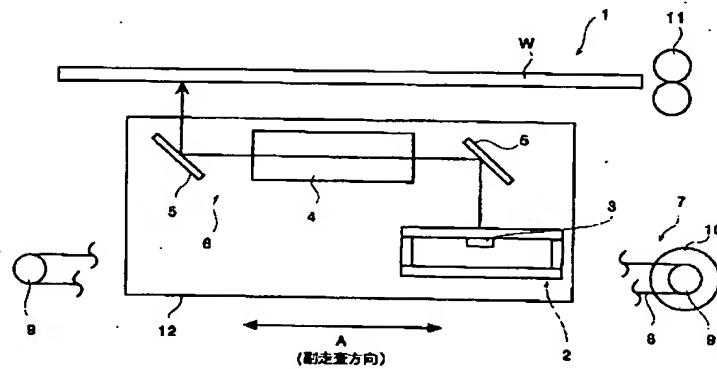
【図7】同ヘッドの平面図

10 【図8】図7のA-A線断面図

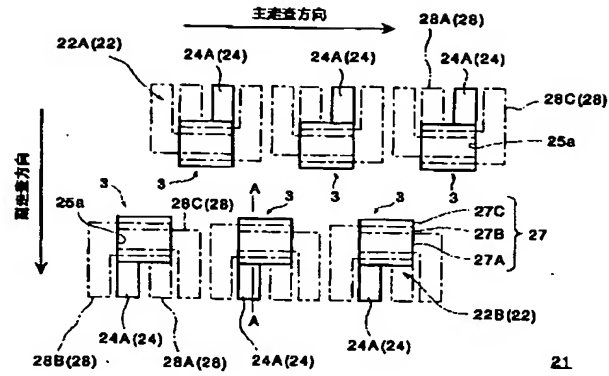
【符号の説明】

2…有機ELプリントヘッド、3…発光部、21…基板、22A、22B…発光パターン群、23(23A～23C)…有機EL素子、24…陽極(第1電極)、25…絶縁層、26…有機層、27(27A～27C)…発光層、28…陰極(第2電極)、W…記録媒体。

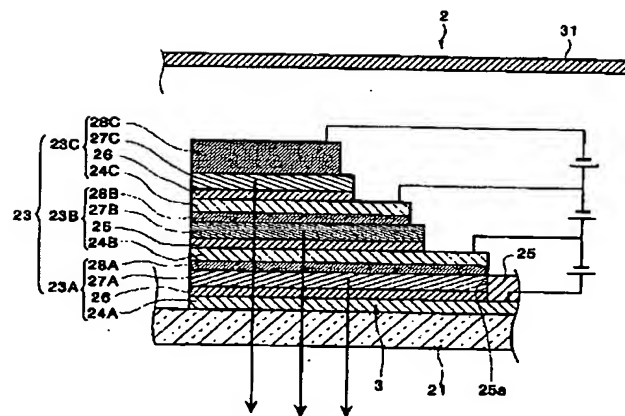
【図1】



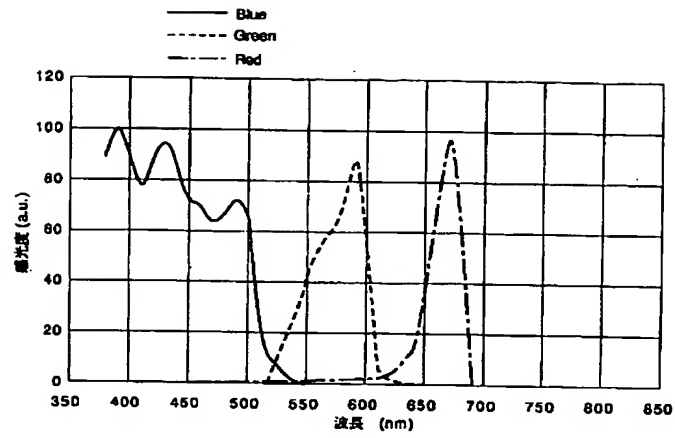
【図2】



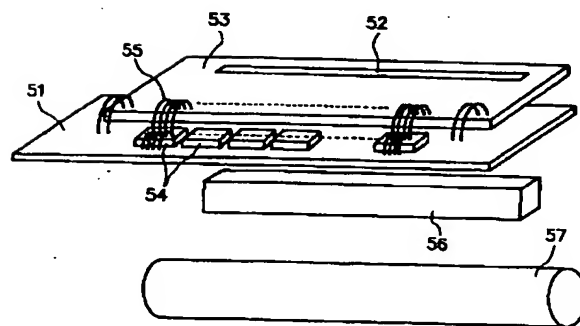
【図3】



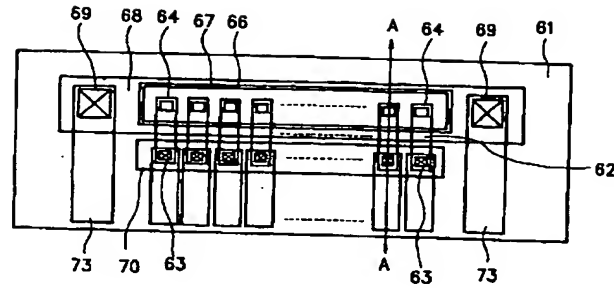
【図4】



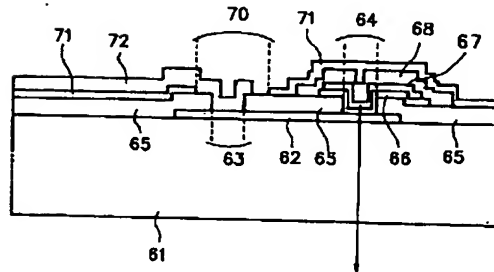
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 清水 幸彦
千葉県茂原市大芝629 双葉電子工業株式
会社内
(72)発明者 小堀 洋一
千葉県茂原市大芝629 双葉電子工業株式
会社内

F ターム(参考) 2C162 AE28 AE47 AF20 AF23 AF61
AH22 FA16 FA25
5C051 AA02 CA06 DA04 DA09 DA10
DB02 DB04 DB06 DB28 DB31
DC05 DC07 DE30 EA01 FA06